

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 484 135

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 12815

(54) Plage d'amenée de courant pour disjoncteur et procédé de fabrication.

(51) Classification internationale (Int. Cl.⁸). H 01 H 69/00, 71/08; H 01 R 9/00.

(22) Date de dépôt..... 6 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 11-12-1981.

(71) Déposant : MERLLIN GERIN, résidant en France.

(72) Invention de : Pierre Barnel et Jean-Pierre Nebon.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Merlin Gerin, service brevets,
rue Henri-Tarze, 38050 Grenoble Cedex.

PLAGE D'AMENEE DE COURANT POUR DISJONCTEUR ET PROCEDE DE
FABRICATION.

L'invention se rapporte à une plage d'aménée de courant adaptée pour une gamme de disjoncteurs à forts calibres, et au procédé de fabrication de la plage.

Selon des disjoncteurs connus de l'art antérieur, chaque plage de sortie ou d'entrée est généralement formée par une plaque conductrice en cuivre ou en aluminium, dont le profil parallélépipédique présente une épaisseur assez importante. Il est nécessaire de prévoir une opération de reprise pour le perçage et le taraudage des orifices servant de logement aux vis de fixation et de raccordement.

Un but de l'invention est de remédier aux inconvénients précités et de réaliser les plages directement par une opération classique de découpage, sans aucune opération additionnelle d'usinage, notamment de perçage ou de taraudage, permettant ainsi une réduction du coût de fabrication.

Le procédé selon l'invention est caractérisé par les opérations suivantes :

- On découpe des plaquettes conductrices de formes standards rectangulaires, percées chacune de plusieurs orifices positionnés avec précision à des endroits prédéterminés de la surface;

- On empile une pluralité desdites plaquettes prédécoupées les unes sur les autres, de manière à faire coïncider les orifices des plaquettes accolées successives de l'empilage;

- On solidarise ensuite les plaquettes empilées entre elles au moyen d'organes de serrage.

Les orifices pour le passage des organes de fixation et de raccordement de la plage sont ainsi conformés automatique-

ment durant l'empilage des plaquettes élémentaires prédécoupées.

Un autre but de l'invention consiste à fabriquer une gamme
5 de disjoncteurs multipolaires à forts calibres à intensités
nominales échelonnées entre deux valeurs extrêmes minimale
et maximale, et utilisant un maximum d'éléments standard
pour chaque pôle des différents calibres. Ces éléments
10 standard sont dimensionnés pour le calibre supérieur. Les
plages d'amenée de courant de chaque pôle conservent le
même dimensionnement quel que soit le calibre choisi, ce
qui permet d'adopter un boîtier moulé standard pour tous
les disjoncteurs de la gamme ayant un même nombre de pôles
15 identiques. La constitution des plages d'amenée de courant
est par contre adaptée à chaque calibre de la gamme. La nature
du matériau conducteur constitutif des plaquettes élémentaires
de l'empilage varie en fonction du calibre. On
utilise ainsi une première série de plaquettes élémentaires
20 prédécoupées en cuivre ou alliage de cuivre, et une
deuxième série de plaquettes élémentaires prédécoupées en
aluminium ou alliage d'aluminium. L'ordre de superposition
des plaquettes de chaque plage dépend du calibre choisi.
Une majorité de plaquettes en cuivre sont prévues dans les
25 plages de calibres supérieurs, par exemple 2000 A et 2500A.
Une majorité de plaquettes en aluminium équipe les plages
de calibres inférieurs, par exemple 1250 A et 1600 A.

Selon une caractéristique de l'invention, les plaquettes
élémentaires en cuivre et en aluminium sont étamées. Les
30 plages peuvent être constituées par un empilage de plaquettes
de même nature, en cuivre ou en aluminium, respectivement
pour un calibre supérieur (2500 A) et un calibre
inférieur (1250 A).

35 Selon une autre caractéristique de l'invention, la plage
est formée par un empilage composite de plaquettes imbriquées
en aluminium et en cuivre.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de l'exposé qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif et représenté aux dessins annexés, dans lesquels :

5

la figure 1 est une vue en coupe selon la ligne I-I de la fig. 2, d'un disjoncteur basse tension à boîtier moulé, équipé de plages d'amenée de courant selon l'invention;

10

la figure 2 est une vue en plan d'un pôle du disjoncteur de la fig. 1;

la figure 3 montre une vue en élévation de la plage amont, équipée de la corne d'arc associée;

15

la figure 4 est une vue en plan de la figure 3;

les figures 5A, 5B, 5C, 5D représentent la plage amont pour les différents calibres de la gamme;

20

les figures 6A à 6E montrent la plage aval pour les différents calibres de la gamme.

Sur les figures 1 à 4, un disjoncteur multipolaire basse tension à forts calibres comporte des pôles de structures identiques, logés dans des compartiments juxtaposés à l'intérieur d'un boîtier 11 parallélépipédique en matériau isolant moulé.

25

30 Chaque pôle 10 comprend une paire de plages 12, 14, conductrices d'amenée de courant, alignées selon la direction longitudinale de l'axe médian XX' à l'intérieur du boîtier 11. Un sous-ensemble 16 formé par les contacts mobiles 20, 22, associés à un shunt de raccordement 24, est agencé dans
35 l'intervalle 18 longitudinal ménagé entre les deux plages 12, 14 fixes d'entrée et de sortie de chaque pôle, et comprend une pluralité de contacts principaux 20 mobiles et un contact d'arc 22 mobile. Le shunt flexible de liaison 24 est

connecté électriquement entre les contacts mobiles principaux 20 et d'arc 22 et la plage 14 aval de sortie. L'autre plage 12 amont porte des contacts fixes principaux 26 et d'arc 28, qui coopèrent avec les contacts mobiles 20, 22 correspondants en position de fermeture du disjoncteur. Les contacts mobiles 20, 22 de chaque pôle sont positionnés dans une cage 30 support avec interposition de ressorts 32 de pression de contact. La cage 30 est montée à pivotement sur un axe de tourillonnement 34 et est solidaire d'un barreau 36 d'entraînement commun aux différents pôles. Le mécanisme de manoeuvre (non représenté) du barreau 36 est associé d'une manière classique à l'un des pôles intermédiaires du disjoncteur pour assurer le déplacement des contacts mobiles 20, 22 entre les positions de fermeture et d'ouverture, soit par action manuelle au moyen d'une manette de commande, soit par l'intermédiaire d'un déclencheur magnétothermique ou électronique provoquant le déclenchement automatique du mécanisme, lors de l'apparition d'un courant de surcharge ou de court-circuit sur le réseau. Le barreau d'entraînement 36 est parallèle à l'axe de tourillonnement 34 de la cage 30 et s'étend selon une direction transversale à l'intérieur du boîtier 11.

Le sous-ensemble à contacts multiples 20, 22 et shunt 24 associé comporte à titre d'exemple six contacts principaux mobiles 20 de structures identiques, répartis en deux groupes de trois selon la direction transversale du barreau 36, chaque groupe étant séparé l'un de l'autre par le contact d'arc mobile 22 central s'étendant longitudinalement le long de l'axe médian XX' des plages 12, 14 de chaque pôle.

La plage amont 12 de forme rectangulaire prend appui sur des rebords 38 isolants perpendiculaires au fond du boîtier 11, et est solidarisée à ce dernier par des vis de fixation 40 traversant des orifices 42 ménagés dans la partie intermédiaire de la plage 12. L'extrémité opposée aux contacts fixes principaux 26 et d'arc 28 de la plage 12 est

dotée de trous 44 appropriés à la connexion d'un conducteur extérieur de raccordement (non représenté). Une corne d'arc 43 est associée à la face supérieure de la plage 12 avec interposition d'un écran 45 en matériau isolant (fig. 3 et 4).

La plage aval 14 repose d'une manière similaire sur des rebords 38 moulés dans le boîtier 11, et des vis 46 d'assemblage la maintiennent dans l'alignement avec la plage amont 12. L'une des extrémités de la plage 14 aval comporte des trous 44 pour le raccordement d'un conducteur d'amenée de courant (non représenté). L'extrémité opposée est branchée au shunt 24 par des boulons de fixation 48.

Le fonctionnement d'un tel disjoncteur est bien connu des spécialistes, et il est inutile de le décrire en détail.

L'invention a pour but de concevoir une gamme de disjoncteurs multipolaires à forts calibres du type décrit précédemment en référence aux figures 1 à 4, utilisant un maximum d'éléments standard pour les différents calibres et caractéristiques dont les intensités nominales sont échelonnées entre deux valeurs extrêmes minimale et maximale, par exemple 1250 A et 3000 A. La majorité des éléments constitutifs de chaque pôle des disjoncteurs de la gamme considérée est dimensionnée pour le calibre supérieur de 3000 A. Le sous-ensemble 16 reste identique, indépendamment du calibre choisi et est notamment formé par six contacts mobiles 20 principaux et un contact d'arc mobile 22 central raccordés électriquement à un shunt 24 standard à sept branches. Les seuils de déclenchement des disjoncteurs des différents calibres sont ajustables soit par l'utilisation d'un déclencheur statique standard à circuits de déclenchement court retard et long retard, dotés de moyens de réglage à large bande, soit par l'emploi d'un bloc déclencheur interchangeable du type magnétothermique. Les plages amont 12 et aval 14 de chaque pôle conservent le même dimensionnement quel que soit le calibre choisi, ce qui permet d'adopter

- un boîtier 11 moulé standard pour tous les disjoncteurs de la gamme ayant un même nombre de pôles identiques. Un premier boîtier moulé standard équipera ainsi tous les disjoncteurs tripolaires de la gamme. Un deuxième boîtier moulé standard sera utilisé pour les disjoncteurs tétrapolaires de la gamme. Chaque plage 12, 14 est conformée en un bloc parallélépipédique d'épaisseur e prédéterminée, fixée à titre d'exemple à vingt millimètres.
- 10 La constitution des plages 12, 14 et des contacts fixes principaux 26 et d'arc 28 de chaque pôle est par contre adaptée à chaque calibre de la gamme.
- 15 Pour le calibre supérieur de 3000 A, chaque plage amont 12 et aval 14 comporte respectivement une plaque 50, 52 (fig. 5A et 6A) massive en cuivre d'épaisseur e . Pour tous les calibres inférieurs, chaque plage 12, 14 est formée par la superposition d'une pluralité de plaquettes élémentaires de même épaisseur d et dont la nature du matériau conducteur varie d'un calibre à l'autre. L'épaisseur d de chaque plaquette élémentaire est un sous-multiple de l'épaisseur e totale de la plage 12, 14 correspondante. Les plaquettes sont soit en cuivre ou alliage de cuivre, soit en aluminium ou alliage d'aluminium. Les plaquettes sont étamées ou simplement dégraissées et l'ordre de superposition des plaquettes élémentaires de chaque plage varie en fonction du calibre choisi.
- 20
- 25
- 30 Pour le calibre 2500 A, la plage 12 amont comprend quatre plaquettes 54 superposées en cuivre (fig. 5B). La plage 14 aval est conformée d'une manière similaire par la superposition de quatre plaquettes 56 en cuivre (fig. 6B).
- 35 Pour le calibre 2000 A, une plaquette 58 intercalaire en aluminium est insérée dans l'empilage entre deux plaquettes 54 en cuivre de la plage amont 12 (voir fig. 5C). La plage aval 14 comporte également une plaquette 60 intercalaire en aluminium, ménagée entre deux plaquettes 56 élémentaires

en cuivre de l'empilage (fig. 6C).

La plage amont 12 des calibres 1600 A et 1250 A est constituée par un empilage de trois plaquettes 58 en aluminium et d'une plaquette 54 supérieure en cuivre pour le support des contacts fixes 26 et 28 (fig. 5D).

La plage 14 aval adaptée au calibre 1600 A comporte un empilage de trois plaquettes 60 en aluminium et d'une plaquette 56 supérieure en cuivre (fig. 6D). Celle du calibre 1250 A comprend la superposition de quatre plaquettes 60 en aluminium (fig. 6E).

Les plaquettes élémentaires 54, 56, 58, 60 en cuivre et en aluminium sont mises en oeuvre par une opération classique de découpage. Les trous 44 et les orifices 42 ménagés dans les plages 12, 14 des calibres 1250 A à 2500 A sont obtenus automatiquement lors de l'empilage des plaquettes 54 à 60 correspondantes prédécoupées, sans aucune opération additionnelle de reprise pour perçage ou taraudage.

Les plaquettes 54, 58; 56, 60 empilées correspondantes des plages 12, 14 sont maintenues en bon contact entre elles respectivement par l'intermédiaire des vis ou boulons 40, 41; 46, 48.

Les contacts principaux fixes 26 sont formés par deux pastilles en alliage argent graphite pour les calibres 2500 A et 3000 A, et en alliage argent tungstène pour les calibres inférieurs de 1250 A à 2000 A. La pastille du contact d'arc 28 fixe est en alliage cuivre tellure pour tous les calibres.

L'invention n'est bien entendu nullement limitée au mode de mise en oeuvre plus particulièrement décrit et représenté aux dessins annexés, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences électrotechniques, notamment celle dans laquelle l'ordre d'empilage et l'épaisseur des plaquettes 54 à 60 en cuivre et en aluminium est différent.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une plage d'amenée de courant pour disjoncteur électrique à forts calibres ou autre appareillage de coupure, caractérisé par les opérations suivantes :
- on découpe des plaquettes (54, 56, 58, 60) conductrices de formes standard rectangulaires, percées chacune de plusieurs orifices positionnés avec précision à des endroits prédéterminés de la surface,
 - on empile une pluralité desdites plaquettes prédécoupées les unes sur les autres, de manière à faire coïncider les orifices des plaquettes accolées successives de l'empilage,
 - et on solidarise ensuite les plaquettes empilées entre elles au moyen d'organes de serrage (40, 41, 46, 48).
2. Procédé de fabrication d'une plage d'amenée de courant selon la revendication 1, appropriée à une gamme de disjoncteurs à forts calibres, à intensités nominales échelonnées entre deux valeurs minimale et maximale, caractérisé en ce que la nature du matériau constitutif desdites plaquettes (54 à 60) conductrices de l'empilage varie en fonction du calibre de la gamme considérée.
3. Procédé de fabrication d'une plage selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise une première série de plaquettes standard (54, 56) en cuivre ou alliage de cuivre, et une deuxième série de plaquettes standard (58, 60) en aluminium ou alliage d'aluminium, et que l'ordre de superposition des plaquettes standard de chaque plage est fonction du calibre choisi.
4. Procédé de fabrication d'une plage selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdites plaquettes standard sont étamées avant l'empilage.
5. Plage d'amenée de courant pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisée par

le fait que la plage (12, 14) est formée par un empilage d'une pluralité de plaquettes élémentaires de structures identiques, l'épaisseur d de chaque plaquette conductrice étant un sous-multiple de l'épaisseur e totale de la

5 plage.

6. Plage d'amenée de courant selon la revendication 5, caractérisée par le fait que la plage (12, 14) est constituée par un empilage de plaquettes (54, 56, 60) élémentaires de même nature, notamment en cuivre ou en aluminium, respectivement pour un calibre supérieur et un calibre inférieur.

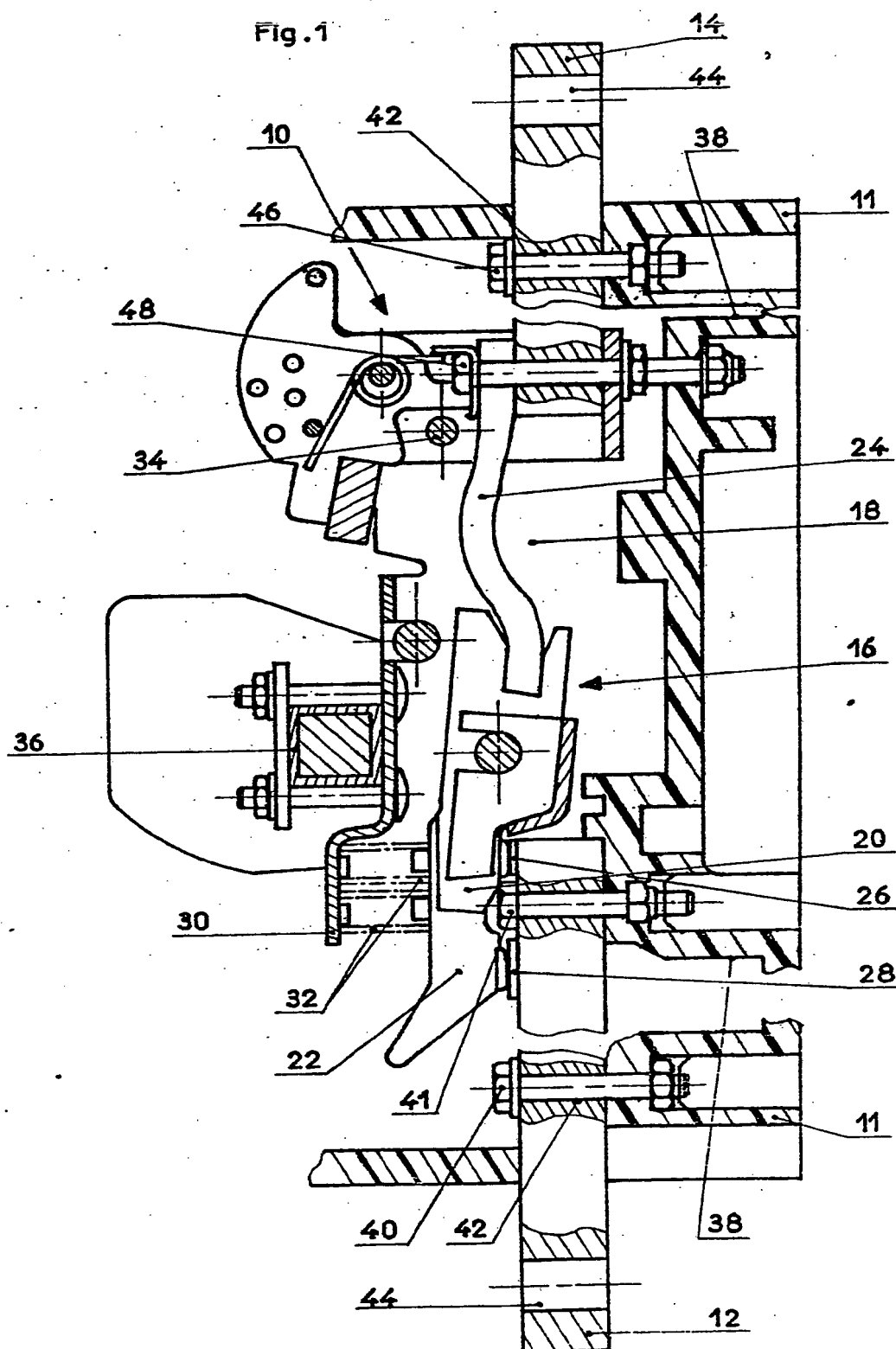
7. Plage d'amenée de courant selon la revendication 5, caractérisée par le fait que pour les calibres intermédiaires la plage (12, 14) est formée par un empilage composite de plaquettes élémentaires (54, 58; 56, 60) de matériaux différents, notamment de cuivre et d'aluminium.

8. Plage d'amenée de courant selon la revendication 7, caractérisée par le fait qu'une plaquette élémentaire (58, 60) en aluminium est intercalée dans ledit empilage entre deux plaquettes élémentaires (54; 56) en cuivre.

9. Plage d'amenée de courant selon la revendication 7, caractérisée par le fait que ledit empilage comporte trois plaquettes élémentaires (58; 60) en aluminium et une plaquette élémentaire (54; 56) en cuivre.

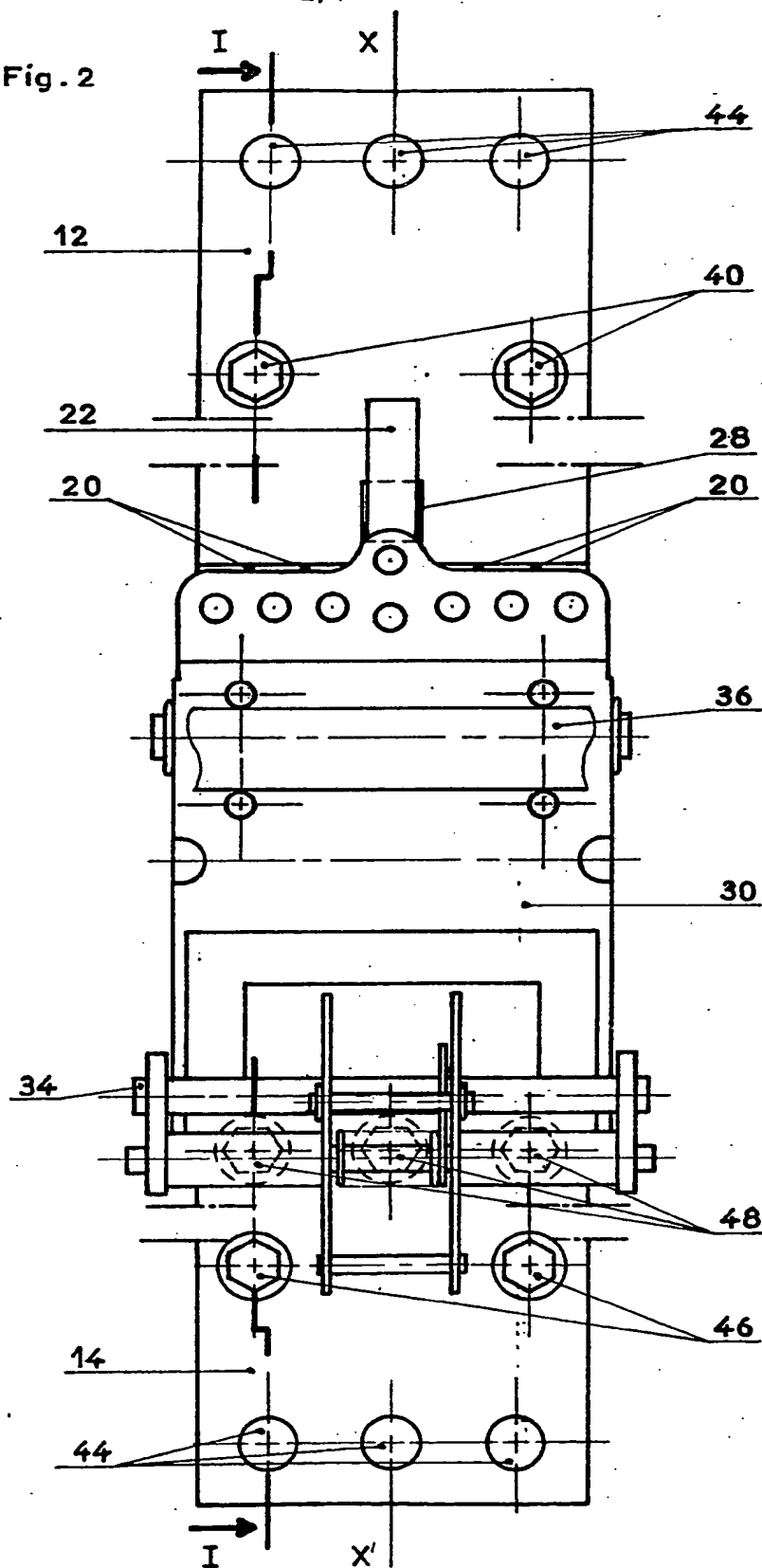
10. Plage amont d'amenée de courant d'un disjoncteur selon l'une quelconque des revendications 7, 8 et 9, caractérisée par le fait que la plaquette (54) supérieure dudit empilage est en cuivre, et porte à l'une de ses extrémités des contacts fixes principaux (26) formés par des pastilles soit en alliage argent graphite pour les calibres supérieurs, soit en alliage argent tungstène pour les calibres inférieurs de la gamme.

Fig. 1



2/4

Fig. 2



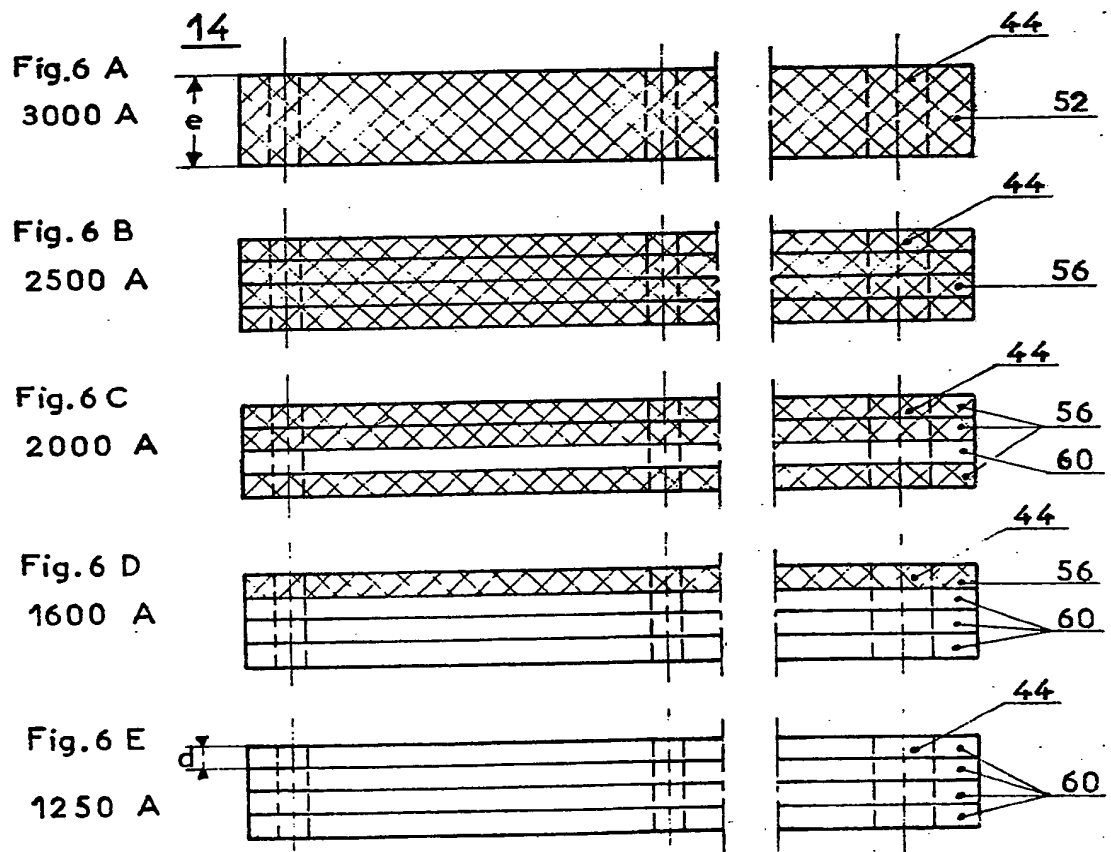
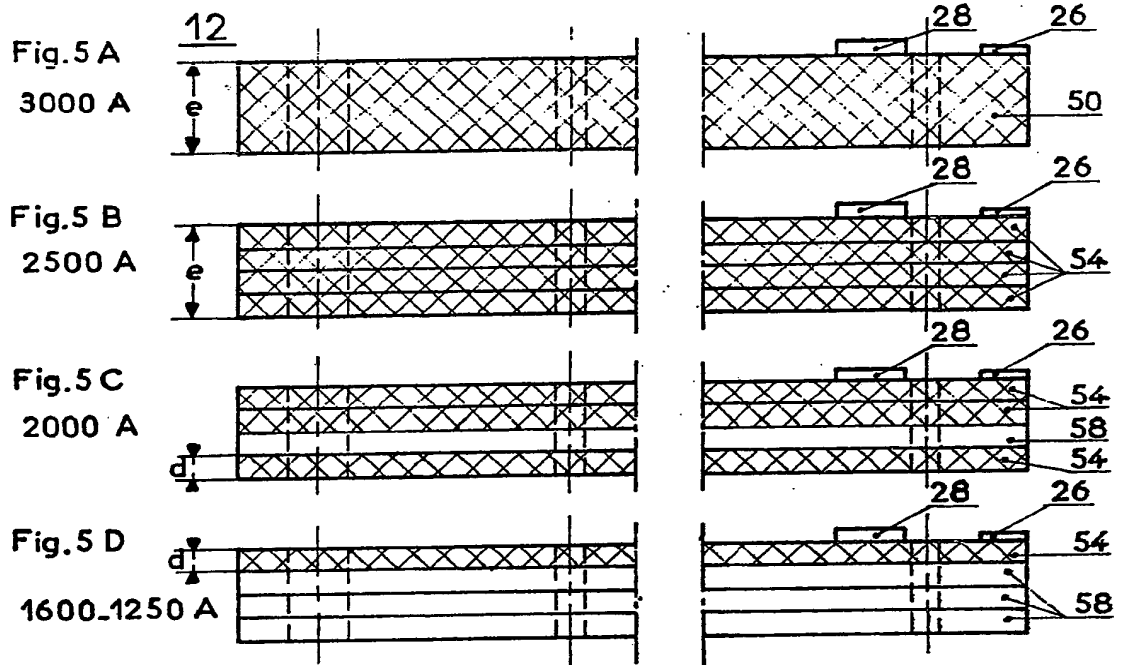


Fig. 3

Fig. 4

